

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 5月22日

出願番号  
Application Number:

特願2001-152805

出願人  
Applicant(s):

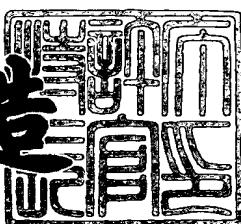
日本精工株式会社

RECEIVED  
JAN 30 2002  
GROUP 3600

2001年12月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



Inventor: Takeshi Takizawa et al.

Filed: November 6, 2001

Application No. 09/985,921

4 of 5

Our Reference: Q67064

出証番号 出証特2001-3106353

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000101951

【提出日】 平成13年 5月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 19/00

【発明の名称】 転がり軸受装置及びこの軸受装置のセンサ付きリング

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株  
式会社内

【氏名】 森田 耕一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株  
式会社内

【氏名】 正田 義雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株  
式会社内

【氏名】 滝澤 岳史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株  
式会社内

【氏名】 遠藤 茂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株  
式会社内

【氏名】 福山 寛正

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 46674

【出願日】 平成13年 2月22日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9714249

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 転がり軸受装置及びこの軸受装置のセンサ付きリング

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備え、

前記内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部とを設け、

前記一方の軌道輪が固定される側に、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源を設けたことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項2】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、

前記シールド上に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力または出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部とを設け、

前記シールドが支持される側に、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源を設けたことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項3】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備え、

前記内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを設けたことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項4】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、

加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを備えたセンサユニットを、

前記内外の軌道輪の一方、または前記シールド、或いは前記一方の軌道輪と前記シールドの両方にわたって設けたことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項5】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置される転動体と、この転動体の保持器と、前記内外の軌道輪のいずれか一方に支持されて前記軌道輪と前記転動体の転接面を保護するシールドとを備え、

前記内外の軌道輪の一方に加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部を設け、

この検出部を設けた前記一方の軌道輪に支持されるシールドに、前記検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する制御部と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを設け、

前記シールドに前記発信装置と前記制御部と前記電源とを覆う保護部材を取り付けたことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項6】

前記検出部が設けられる前記軌道輪の端面に、前記検出部を覆うカバーを設けたことを特徴とする請求項1、請求項3から請求項5の内のいずれか1項に記載の転がり軸受装置。

【請求項7】

内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置される転動体と、この転動体の保持器と、前記内外の軌道輪の一方に固定されたリングとを備え、

加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力

に基づいて前記発信装置を制御する制御装置と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とを前記リングに設けたことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項8】

前記発信装置から所定の時間毎に一定の信号を発信し、その信号を前記発信装置と離れた位置に設けた受信装置で受信することで、前記検出部と前記発信装置と前記制御部とを備えるセンサが正常に機能していることを確認することを特徴とする請求項1から請求項7の内のいずれか1項に記載の転がり軸受装置。

【請求項9】

軸受の相対的に回転する一対の軌道輪の一方と一体的に動くように設けられた転がり軸受け装置のリングであって、

加速度と温度の内の少なくとも一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、前記検出部の出力に基づいて前記発信装置を制御する発信装置と、前記検出部と前記発信装置と前記制御部に電力を供給する電源とが設けられていることを特徴とするセンサ付きリング。

【請求項10】

前記発信装置から所定の時間毎に一定の信号を発信し、その信号を前記発信装置と離れた位置に設けた受信装置で受信することで、前記検出部と前記発信装置と前記制御部とを備えるセンサが正常に機能していることを確認することを特徴とする請求項9に記載のセンサ付きリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加速度や温度などを検出するセンサが取り付けられた転がり軸受装置及びこの軸受装置のセンサ付きリングに関する。

【0002】

【従来の技術】

回転抵抗を軽減するために用いられる転がり軸受は、例えば、産業機械、車両、航空機、発電設備など様々な分野で適用されている。特に精度或いは安全性な

どに高い信頼性を要求される転がり軸受部は、振動（すなわち、加速度の変化）や温度などが計測され、作動状況を監視することが行われる。

## 【0003】

転がり軸受の振動や温度を検出するために、加速度計などを備えた汎用の振動センサや熱電対などを備えた汎用の温度センサなどが、その軸受を収納するハウジングに取り付けられ、計測装置と有線で接続される。この場合、軸受の振動や温度は、ハウジングを介して間接的に検出される。そこで、これらの汎用のセンサを転がり軸受に取り付け、振動や温度の信号を直接検出できるようにしたものがある。この場合、センサを取り付けるためのスペースを予めハウジングや軸に設ける。

## 【0004】

各センサは、予め振動や温度などの閾値が設定され、その閾値を超えた場合に信号を計測装置に出力する。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの汎用のセンサは、形状的に大きいため、それを取り付けたセンサ付きの軸受は、センサ部の大きな突出が配置上の問題となりやすい。したがって、これを考慮して軸受ハウジングの形状やセンサの配置を決めなければならない。また、これらのセンサから計測装置までの配線も必要である。そのため、これらのセンサ付きの軸受を取り付けるためには、ハウジングや軸への加工が増える。

## 【0006】

また、産業機械などの既存設備の自動化などの場合、遠隔操作による設備の運転状況の把握は必須のものである。そのため、既存設備の軸受をセンサ付きの軸受と取替える場合に至っては、従来のセンサ付きの軸受では互換性がないため、軸受周りの大掛かりな改造が必要となるばかりか、センサを取り付けられない軸が生じることがある。

## 【0007】

そこで、本発明は、ハウジングや軸などの軸受取り付け部にセンサを取り付け

るための特別に大きなスペースを設ける必要が無く、かつ、軸受の加工が最小限で済む転がり軸受装置及びこの軸受装置のセンサ付きリングを提供することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備え、内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する制御部とを設け、一方の軌道輪が固定される側に検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源を設けた転がり軸受装置とする。

## 【0009】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、軌道輪と転動体の転接面を保護するシールドとを備え、このシールド上に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する制御部とを設け、シールドが支持される側に検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源を設けた転がり軸受装置とする。

## 【0010】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器とを備えた転がり軸受の内外の軌道輪の一方に、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する制御部と、検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源とを設けた転がり軸受装置とする。

## 【0011】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、軌道輪と転動体の転接面を保護するシールドとを備え、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力または

この出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する制御部と、検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源とを備えたセンサユニットを、内外の軌道輪の一方、またはシールド、或いは一方の軌道輪とシールドの両方にわたって設けた転がり軸受装置とする。

## 【0012】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置された転動体と、この転動体の保持器と、内外の軌道輪の一方に支持されて軌道輪と転動体の転接面を保護するシールドとを備え、内外の軌道輪の一方に加速度と温度の内の少なくとも一方を検出する検出部を設け、この検出部を設けた一方の軌道輪に支持されるシールドに、検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する制御部と、検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源とを設け、シールドに発信装置と制御部と電源とを覆う保護部材を取り付けた転がり軸受装置とする。

## 【0013】

また、検出部が設けられる軌道輪の端面に、検出部を覆うカバーを設けた転がり軸受装置とする。

## 【0014】

または、内外の軌道輪と、これら軌道輪間に配置される転動体と、この転動体の保持器と、前記内外の軌道輪の一方に固定されたリングとを備え、加速度と温度の内の少なくともいずれか一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する制御装置と、検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源とをリングに設けた転がり軸受装置とする。

## 【0015】

または、軸受の相対的に回転する一対の軌道輪の一方と一体的に動くように設けられた転がり軸受装置のリングに、加速度と温度の内の少なくとも一方を検出する検出部と、この検出部の出力またはこの出力を処理した信号を発信する発信装置と、検出部の出力に基づいて発信装置を制御する発信装置と、検出部と発信装置と制御部に電力を供給する電源とを設けたセンサ付きリングとする。

## 【0016】

そして、発信装置から所定の時間毎に一定の信号を発信し、その信号を発信装置と離れた位置に設けた受信装置で受信することで、検出部と発信装置と制御部とを備えるセンサが正常に機能していることを確認する。

## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施形態について、図1から図3を参照して説明する。図1に示す転がり軸受装置1は、静止側のハウジングHと回転する軸Sの間に設けられている。この軸受装置1は、軌道輪の一例である外輪2と内輪3とを備えており、特に、ハウジングHに嵌合固定される外輪2の振動や温度などを検出する。この外輪2は、ハウジングHの端部に内装して嵌合されているとともに、脱落防止として固定リング4で保持されている。外輪2の内周面側中央部には外輪軌道2aが凹設されており、内輪3の外周面側中央部には、内輪軌道3aが凹設されている。また、この外輪軌道2aと内輪軌道3aにそれぞれ転接して、転動体の一例である玉5が周方向に複数個、保持器6によって等間隔に保持されている。外輪2の幅方向両端部の内輪側には、シールド取り付け溝2bが設けられている。このシールド取り付け溝2bには、外輪軌道2a及び内輪軌道3aと玉5との転接面を保護するためのシールド7が嵌合支持されている。

## 【0018】

外輪2の側面の一部には、外輪2の周方向に沿って連続して延びる円弧状の凹部8が設けられている。この凹部8には、センサ9が凹部8から突出しないように取り付けられている。このセンサ9は、図2に示すように加速度または温度などを検出する検出部10と、電波を送信する発信装置11と、この発信装置11を制御する制御部12とを備えている。また、センサ9は、例えばボタン形状の電池である電源13から電線Wによって、電力が供給されている。この電源13は、ハウジングHの一部に設けられた凹部14に内装されている。また、電線Wを配設可能に凹部8から凹部14までの間には、溝15が設けられている。

## 【0019】

センサ9の検出部10は、加速度センサ16と温度センサ17の両方を備えて

いる。加速度センサ16は、おもに振動を検出するために設けられ、例えば振動による加速度の変化に応じて電位差を生じる圧電素子や板ばねに貼られたストレインゲージからなる。一方、温度センサ17は、例えば温度変化によって電気抵抗値が変化するサーミスタからなる。なお、軸受装置1の用途に応じて、加速度センサ16か温度センサ17のどちらか一方を備えた検出部10としてもよい。また、凹部8を軸受1の側面の複数箇所に設け、個別にセンサ9を備えてもよいし、検出部10をそれぞれの凹部8に備えてもよい。

#### 【0020】

以上のように静止側に凹部8を設けて、そこにセンサ9及び電源13を収めて、これらセンサ9及び電源13がハウジングH及び軸受1の外表面から突出しないようにしたから、ハウジングHや軸Sにセンサ9を取り付けるための特別なスペースを設ける必要が無い。したがって、従来の軸受との互換性を有した転がり軸受装置1とすることができます。また、軸受装置1に対する加工も最小限で済む。

#### 【0021】

また、図3のブロック図において検出部10の加速度センサ16と温度センサ17で検出された信号は、制御部12の比較回路20a, 20bであらかじめ定められた加速度や温度の閾値と比較される。このいずれかが閾値を超えた場合、制御部12は、軸受（または軸受が使われている装置）に異常が発生したと判定する。異常が発生したと判定されると、発信装置制御部22は、まず発信装置11の動作を可能とするために発信装置11に電力を供給する経路に設けられたスイッチ24をON（閉状態）とする。続いて発信装置制御部22は、加速度センサ16や温度センサ17が異常を検出したことを示す電波Rを送信するための信号を発信装置11に送る。信号を受けた発信装置11は、加速度センサ16や温度センサ17が異常を検出したことを示す電波Rを送信する。そして、電波Rは、発信装置11と離れた位置に設けられた受信装置19で受信される。

#### 【0022】

このように、転がり軸受装置1は、加速度センサ16や温度センサ17が異常を検出したときには、これを知らせる電波Rを発信装置11から送信するが、加

速度センサ16や温度センサ17の出力が正常であるときには、これを知らせる電波Rを送信しない。

【0023】

そして、センサが正常に動作していることを示すために一定時間（例えば24時間）毎にセンサが正常に動作していることを示す電波Rを一定時間送信するセンサ機能確認手段を備えている。したがって、センサが故障して異常検出信号を出せないときも正常であると判断されることがない。

【0024】

また、電波Rには、センサが異常を検出したときと正常に動作しているときとで、異なる識別情報、例えば周波数の異なる音声信号などを電波Rに乗せれば、センサが異常を検出した場合とセンサが正常に動作している場合とを区別することができる。さらに、加速度の閾値を超えたことによって送信される場合の電波Rと、温度の閾値を超えたことによって送信される場合の電波Rも、上記と同様に異なる識別情報を電波Rに乗せて区別するとなおよい。

【0025】

本実施形態においては、発信装置11は、センサ9が異常を検出して電波Rを送信する場合と、センサ9が正常に動作していることを示す電波Rを送信する場合以外に電波Rを送信しない。電波Rを送信しない時は、発信装置11への電力を供給するためのスイッチ24はOFF（開状態）とされているため、発信装置11での電力の消費は無い。したがって、電源13が電池であるような場合は、消耗が少なく、一度電池を装着することで長期間の使用が可能となる。

【0026】

なお、これら検出部10、制御部12、発信装置11を集積化することにより、センサ9を小型化しさらに消費電力の削減を図ることができる。

【0027】

また、本実施形態においては、加速度センサ16や温度センサ17で検出された信号を予め定められた加速度や温度の閾値と比較することにより軸受に異常が発生したと判定しているが、加速度センサ16や温度センサ17で検出された信号をA/D変換して、加速度や温度の変化状態、または加速度と温度の変化の相

互関連などを判断して軸受（または軸受が使われている装置）の異常を判定し、これを知らせる電波Rを発信装置11から送信してもよい。

## 【0028】

なお、これらのセンサ9を構成する検出部10や各回路部20a, 20b, 22、及び電源13は、それぞれ個別に電線Wで接続し、絶縁して外輪の凹部8に接着固定してもよいし、それぞれフレキシブルプリント基板(Flexible printed circuit)に実装してユニット化したセンサユニットとすると、接着固定する際に取り扱いが便利になるのでよい。また、本実施形態で示すセンサ9は、本発明の一例に過ぎず、図3で示すブロック図の構成に限定されるものではない。

## 【0029】

次に、本発明の第2の実施形態について、図4を参照して説明する。なお、第1の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【0030】

図4(A)に示す転がり軸受装置31は、外輪2が静止側のハウジングHの端部に内装して固定され、内輪3が回転する軸Sの端部に外装して固定されている。それにより、内輪2の加速度または温度などを検出する転がり軸受装置31として構成されている。

## 【0031】

図4(B)に示すように内輪3の側面の一部には、この内輪3の周方向に沿って凹部32が設けられており、センサ9が取り付けられている。このセンサ9に電力を供給する電源13は、軸Sの端部33、好ましくは軸Sの中心に設けた凹部34に内装する。また、センサ9が取り付けられる内輪3の凹部32から電源13が内装される凹部34までの間に溝35を設け、電線Wを配設する。図4(A)で示すように内輪の脱落防止のために軸Sの端部33を覆うカバー部材36を取り付ける。このカバー部材36は、電源13と電線W及びセンサ9の保護も兼ねている。なお、電源13及び電線Wは、軸Sの端部33に凹部34、及び溝35を設けて取り付ける代わりに、カバー部材36の内側に凹部、及び溝を設けて取り付けると、軸Sの加工をせずに済むのでよい。

## 【0032】

以上のように構成することで、ハウジングHに対する加工が不要であり、かつ、軸Sに対しても少ない加工で取り付けられるとともに、回転する軸Sに外嵌する内輪3の加速度や温度を検出することが可能な転がり軸受装置31とすることができます。また、第1の実施形態と同様に、センサ9にセンサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

## 【0033】

次に、本発明の第3の実施形態について、図5を参照して説明する。なお、第1及び第2の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【0034】

図5（A）に示す転がり軸受装置41は、外輪2が静止側となるハウジングHに内装して固定されて、内輪3が回転する軸Sの中間部に外装して固定されている。それにより、内輪3の加速度または温度などを検出する転がり軸受装置41として構成されている。

## 【0035】

内輪3の一部には、この内輪3の奥行きよりも周方向に沿って長い凹部32が内輪3の内周面に開放して設けられており、センサ9が取り付けられている。図5（A）及び図5（B）に示すようにこのセンサ9に電力を供給する電源13は、内輪3を支持する固定スリーブ42の内面の一部に設けられた凹部43に内装されている。この凹部43と内輪3の凹部32とを連通させる溝44が、固定スリーブ42の端部42aに設けられている。この溝44に電源13とセンサ9とを接続する電線Wが配設されている。そして、図5（A）で示すように電源13とセンサ9は、スリーブ42に保護された状態となっている。

## 【0036】

以上のように構成することで、軸Sに嵌合する内輪3の加速度または温度などが検出でき、かつ、軸Sの中間部に設けることが可能な転がり軸受装置41とすることができます。また、この軸受装置41は、ハウジングHや軸Sに特別な加工

が不要であるので、既存の軸受部にも適用しやすい。さらに、第1の実施形態と同様に、センサ9にセンサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

#### 【0037】

次に、本発明の第4の実施形態について、図6を参照して説明する。なお、第1～第3の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

#### 【0038】

図6に示す転がり軸受装置51は、外輪2が静止側のハウジングHの端部に内装して固定されており、内輪3が回転する軸Sの中間部外周面に嵌合して固定されている。センサ9は、検出部10に温度センサ17を備えており、第1の実施形態と同じ機能を備えている。なお、この場合、センサ9の一部は軸受51の外表面より突出していても、この突出側は通常空間に臨んでおり、しかも、固定リング4の外表面の延長線上よりも突出することができない。また、図6(A)及び図6(B)に示すように検出部10と制御部12と発信装置11が、外輪2に嵌合して支持されているシールド7に、その円周方向に沿って取り付けられている。したがって、電源13は、ハウジングH側に第1の実施形態と同様に設けられる。シールド7が内輪3に支持されている場合は、電源13を第3の実施形態のように固定スリーブ42を設けて、軸S側に電源13を備えるようにするとよい。

#### 【0039】

以上のように構成することで、軸受装置51に対して特別な加工が不要であり、かつ、ハウジングHに対して少ない加工で取り付けられるとともに、軸受51の温度が測定できる転がり軸受装置51とすることができる。また、第1の実施形態と同様に、センサ9にセンサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

#### 【0040】

次に、本発明の第5の実施形態について、図7を参照して説明する。なお、第1～第4の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【0041】

図7 (A) に示す転がり軸受装置61は、外輪2が静止側となるハウジングH内に嵌合して固定され、内輪3が回転側となる軸Sの外周面に嵌合して固定されている。図7 (A) 及び図7 (B) に示すように外輪2の側面の一部に周方向に沿って設けた凹部8に、センサ9を取り付け、特に、外輪2の加速度や温度などを検出する。

## 【0042】

また、センサ9に電力を供給する電源13は、例えばその設置場所に適合するように専用に形成された小形電池であって、センサ9とともに凹部8に取り付けられる。したがって、第1の実施形態のようにハウジングHに電源13を備えたり、そのためにハウジングHを加工したりする必要が無い。さらに、センサ9及び電源13が凹部8から突出しないように設けられているので、従来の軸受と交換するだけで、容易に転がり軸受装置61を既存の設備に取り付けることができる。

## 【0043】

センサ9に第1の実施形態と同じく、センサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。なお、内輪3の加速度や温度などを検出するためには、凹部を内輪3の側面の一部に周方向に沿って設け、そこにセンサ9及び電源13を設けるとよい。

## 【0044】

次に、本発明の第6の実施形態について、図8を参照して説明する。なお、第1～第5の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【0045】

図8 (A) に示す転がり軸受装置71は、外輪2が静止側であるハウジングH内に嵌合して固定され、内輪3が回転側である軸Sの外周面に嵌合して固定されている。図8 (A) に示すようにセンサ9は、外輪2に支持されているシールド7に、かつ、図8 (B) に示すようにその周方向に沿って設けられている。また、このセンサ9に電力を供給する電源13は、例えばその設置場所に適合するよ

うに専用に造られた小形電池であって、センサ9とともにシールド7に設けられている。そのため、第4の実施形態のようにハウジングHに電源13を備えたり、そのためにハウジングHを加工したりする必要が無い。したがって、従来の軸受と交換するだけで容易に転がり軸受装置71を既存の設備に取り付けることができる。なお、シールド7は、内輪3に支持されていてもよい。

## 【0046】

センサ9に第1の実施形態と同じく、センサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

## 【0047】

次に、本発明の第7の実施形態について、図9を参照して説明する。なお、第1～第6の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【0048】

図9（A）に示す転がり軸受装置81は、外輪2が静止側となるハウジングHの中間部内に嵌合して固定され、内輪3が回転側となる軸Sの中間部の外周面に嵌合して固定されている。センサ9の検出部10は、加速度センサ16と温度センサ17を備えており、外輪2に設けられた凹部82に取り付けられている。一方、図9（B）に示すようにセンサ9の制御部12と発信装置11は、外輪2に嵌合して支持されるシールド7上に、その円周方向に沿って取り付けられている。すなわち、センサ9は、加速度や温度を検出する加速度センサ16や温度センサ17が、検出対象となるところに設けられている。なお、検出対象となる部位が、内輪3である場合は、内輪3に凹部を設け、この凹部にセンサ9の検出部10を取り付け、制御部12と発振装置11を内輪3に嵌合して支持されるシールド7の円周方向に沿って取り付けるとよい。

## 【0049】

また、電源13は、例えばその設置場所に適合するように専用に造られた小形電池であって、制御部12及び発信装置11とともにシールド7に取り付けられている。このシールド7には、制御部12と発信装置11、及び電源13を覆っ

て保護部材83が設けられている。この保護部材83は、電波透過性を有する部材、例えばプラスティック材がよい。図9(A)のように保護部材83が外輪2と内輪3の側面よりも突出する場合には、カバー、好ましくはリング状に設けた保護カバー（以下保護リングとする）を設けるものとし、具体的には外輪側に外輪保護リング84、内輪側に内輪保護リング85を設ける。この外輪保護リング84と内輪保護リング85は、保護部材83が突出する幅よりも大きい幅とし、それぞれ外輪2、内輪3と互いに段差を設けて係合されている。したがって、凹部82に設けられた検出部10は保護リング84によって覆われることで保護される。なお、保護部材84が、外輪2及び内輪3の側面よりも突出しないように予め外輪2及び内輪3に幅を設けておいてもよい。

#### 【0050】

このように構成することで、ハウジングHや軸Sに加工を行わずに転がり軸受装置81を取り付けることが可能である。したがって、既存の設備の軸受を転がり軸受装置81に容易に取替えることが可能である。また、保護部材83と保護リング84によって、センサ9と電源13が保護されているので、耐久性に優れている。

#### 【0051】

さらに、センサ9に第1の実施形態と同様のセンサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

#### 【0052】

なお、保護部材83の内部は、絶縁性の充填材、例えば合成樹脂などでモールドすると、センサ9を構成する制御部12や発信装置11及び電源13等を安定固定させることができるのでよい。また、常時センサ9に外部から光が照射される使用環境においては、保護部材や充填材に光透過性のものを使用し、電源13を太陽電池とすると、電源の消耗を心配しなくて済むのでよい。

#### 【0053】

検出対象が内輪3の振動や温度などである場合は、検出部10が取り付けられる内輪3にシールド7が嵌合するように設け、そのシールド7上にセンサ9の制

御部12や発信装置11及び電源13を取り付ける。

【0054】

次に、本発明の第8の実施形態について、図10を参照して説明する。なお、第1～第7の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0055】

図10（A）に示す転がり軸受装置91は、外輪2が静止側となるハウジングHの中間部の内側にしまりばめ固定され、内輪3が回転側となる軸Sの中間部の外側にしまりばめ固定されている。外輪2の側面には、外輪2と一体的に固定された外輪リング92が取り付けられている。また、内輪3の側面には、内輪3と一体的に固定された内輪リング93が取り付けられている。なお、本実施形態では、外輪リング92と同じ幅の内輪リング93を取り付けているが、この内輪リング93は、有っても無くてもよい。

外輪リング92は、シールド7を覆うように内輪リング93に向かってフランジ94が一体に形成されている。このフランジ94のシールド7に面している側、すなわち内面94aには、図10（B）に示すようにセンサ9の制御部12と発信装置11、およびセンサ9に電力を供給する電源13がフランジ94の面が広がる周方向に沿って配置されている。また、センサ9の検出部10は、外輪リング92の一部に設けられた凹部95に取り付けられている。

【0056】

したがって、外輪リング92は、発信装置11から送信される電波Rの透過性を有する部材、例えばプラスティック材がよい。なお、電波Rを送信するためのアンテナを発信装置11が取り付けられている面の裏側、すなわち外面94bに設けてもよい。

【0057】

以上のように構成された転がり軸受装置91は、ハウジングHや軸Sに加工を施すことなく取り付けることができる。したがって、振動や温度を検出するためのセンサ9が取り付けられた転がり軸受装置91へ既存の設備の軸受を容易に取替えることができる。また、センサ9は、外輪リング92のシールド7に面した

側に取り付けられて外部から保護されているので、耐久性に優れている。

【0058】

なお、センサ9の制御部12と発信装置11及び電源13は、フランジ94の形状に沿った円弧状の基板、具体的には、フレキシブルプリント基板に実装してフランジ94に貼り付けてもよい。また、検出部10は制御部12や発信装置11とともにフランジ94に取り付けられてもよい。

【0059】

また、検出対象となる部位が、内輪3である場合は、外輪リング92に向かって内輪リング93にフランジを一体に設け、このフランジに制御部12と発信装置11と電源13とを取り付け、センサ9の検出部10を内輪リング93の一部に設けた凹部に取り付けるとよい。

【0060】

この第8の実施形態においてもセンサ9に第1の実施形態と同じく、センサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【0061】

また、上記本発明の第1～第8の実施形態では、転がり軸受の代表として単列深溝玉軸受を取り上げて説明したが、スラスト玉軸受や円筒ころ軸受など、他の転がり軸受に適用して、振動や温度を検出するセンサを備えた転がり軸受装置とすることも適用可能である。

【0062】

次に、本発明の第9の実施形態について、図11を参照して説明する。なお、第1～第8の実施形態で記載の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0063】

図11(A)に示すセンサ付きリング101は、軸受100の外輪2がしまりばめ固定されているハウジングHにしまりばめ固定されて、外輪2と一体的に動くように設けられている。センサ付きリング101の内周には、軸Sに向かって突出するフランジ104が形成されている。軸受100のシールド7に面するフ

ランジ104の面、すなわち内面104aには、図11(B)に示すようにセンサ9の制御部12と発信装置11、及びセンサ9に電力を供給する電源13が、フランジ104が広がる周方向に配置されて取り付けられている。振動を検出する加速度センサ16や温度を検出する温度センサ17を備えたセンサ9の検出部10は、センサ付きリング101の一部に設けられた凹部105に取り付けられている。

#### 【0064】

また、フランジ104にはフランジの広がる周方向に沿ってフランジ104を貫通する円弧状の開口部106が設けられている。この開口106の位置に合わせて発信装置11の電波Rを送信するアンテナ107が内面104aに取り付けられている。したがって、本実施形態においては、センサ付きリング101は、金属製であってもよい。なお、フランジ104に開口106を設けない場合は、センサ付きリング101を電波透過性の材質、例えばプラスティック材で形成するか、アンテナ107をフランジ104の外面104bに取り付ける。

#### 【0065】

なお、検出部10は、フランジ104の内側104aに取り付けてよい。また、センサ9と電源13とアンテナ107をフレキシブルプリント基板に実装して内面104aに貼り付けてよい。さらに、センサ9と電源13とアンテナ107を非導電性の樹脂などでモールド成形するとセンサ9などが保護されるのでよい。

#### 【0066】

以上のように構成されたセンサ付きリング101は、軸受100が取り付けられているハウジングHや軸Sを加工しなくてもよいとともに、既存の軸受をそのまま使用し、既存の設備の軸受を上記第1～第8の実施形態で示した転がり軸受装置と同等効果を得ることができる。また、センサ9や電源13などがフランジ104の内側104aに取り付けられており、外部から保護されているので、耐久性に優れている。

#### 【0067】

なお、検出対象となる部位が、内輪3である場合は、内輪3がしまりばめ固定

されている軸Sに、ハウジングHに向かって突出するフランジを備えたセンサ付きリングをしまりばめ固定することで内輪3と一体的に動くように設け、このセンサ付きリングのフランジに制御部12と発信装置11と電源13とを取り付け、センサ9の検出部10をセンサ付きリングの一部に設けた凹部に取り付けるとよい。

【0068】

また、この第9の実施形態においてもセンサ9に第1の実施形態と同じく、センサ機能確認手段を備えているので、センサ9が正常に機能していることを定期的に、かつ、容易に確認することができる。

【0069】

また、上記第9の実施形態では、転がり軸受の代表として単列深溝玉軸受に対応させて、振動や温度を検出するセンサを備えたセンサ付きリング101を説明したが、スラスト玉軸受や円筒ころ軸受など、他の転がり軸受に対応したセンサ付きリングとすることも可能である。

【0070】

【発明の効果】

本発明によれば、センサを取り付けるために特別に大きなスペースをハウジングや軸に設ける必要がなく、かつ、軸受の加工が最小限で済む転がり軸受装置及びこの軸受装置のセンサ付きリングを提供することができる。また、センサが正常に動作しているときは、一定時間毎にセンサが正常であることを示す電波を送信するため、センサが機能していることを容易に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。

【図2】

図1のF2-F2に沿って示す転がり軸受装置の断面図。

【図3】

図1の転がり軸受装置のセンサのブロック図。

【図4】

(A) は、本発明の第2の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、シールドとカバー部材を省略して図4 (A) のF4-F4に沿って示す転がり軸受装置の側面図。

【図5】

(A) は、本発明の第3の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、図5 (A) のF5-F5に沿って示す転がり軸受装置の側面図。

【図6】

(A) は、本発明の第4の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、図6 (A) のF6-F6に沿って示す転がり軸受装置の側面図。

【図7】

(A) は、本発明の第5の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、図7 (A) のF7-F7に沿って示す転がり軸受装置の側面図。

【図8】

(A) は、本発明の第6の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、図8 (A) のF8-F8に沿って示す転がり軸受装置の側面図。

【図9】

(A) は、本発明の第7の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、図9 (A) のF9-F9に沿って示す転がり軸受装置の断面図。

【図10】

(A) は、本発明の第8の実施形態の転がり軸受装置を示す断面図。  
(B) は、図10 (A) のF10-F10に沿って示す転がり軸受装置の断面図。

【図11】

(A) は、本発明の第9の実施形態のセンサ付きリングを示す断面図。  
(B) は、図11 (A) のF11-F11に沿って示すセンサ付きリングの断面図。

【符号の説明】

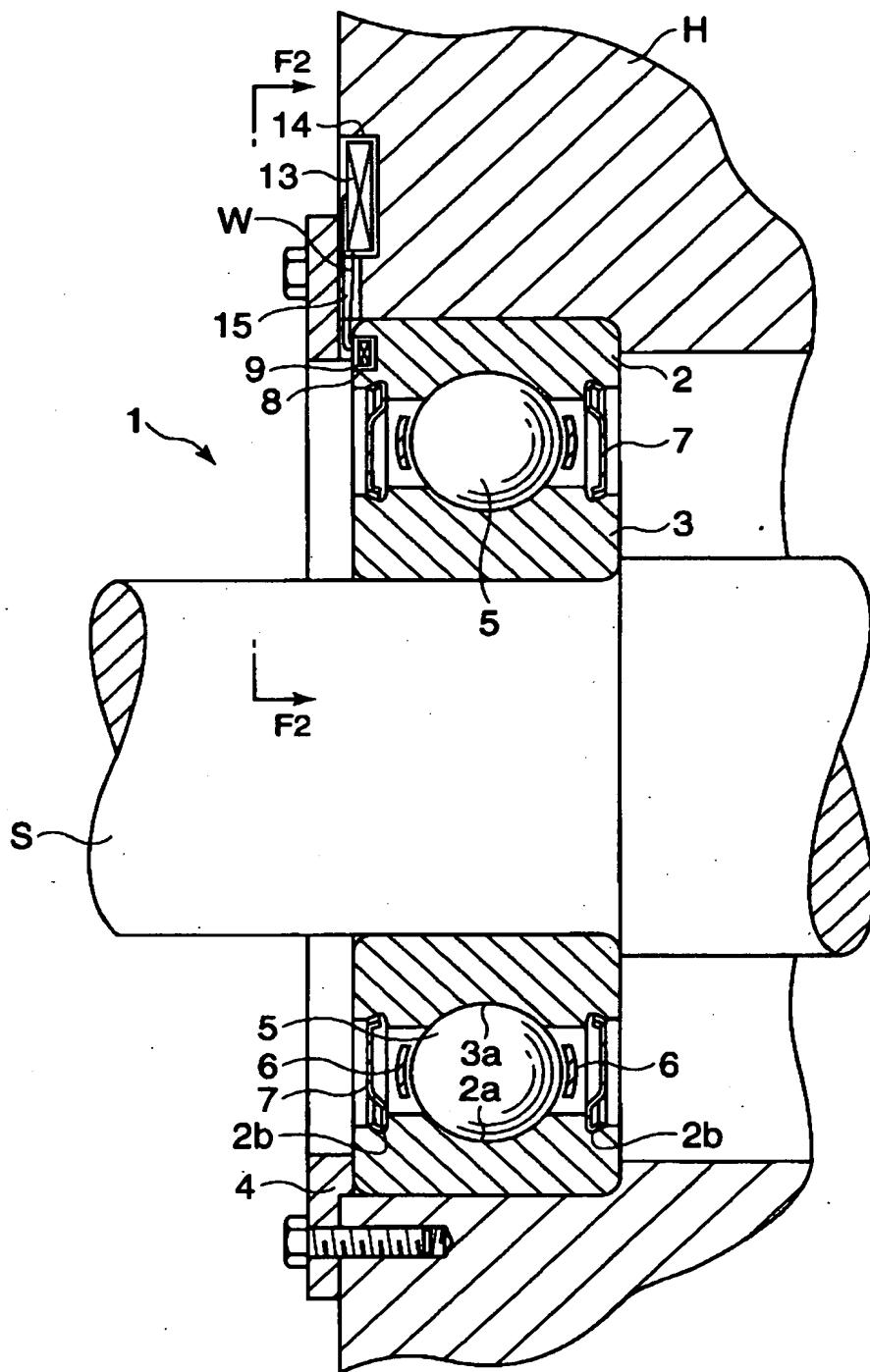
1, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91…軸受装置

2…外輪(軌道輪)

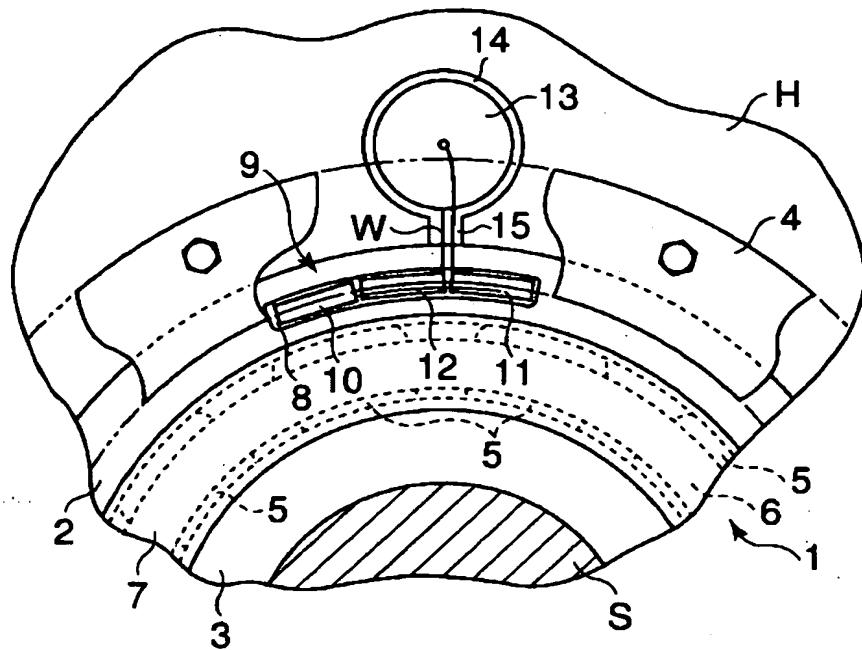
- 3 … 内輪（軌道輪）
- 5 … 転動体
- 6 … 保持器
- 7 … シールド
- 8 … 凹部（外輪の）
- 9 … センサ
- 10 … 検出部
- 11 … 発信装置
- 12 … 制御部
- 13 … 電源
- 19 … 受信装置
- 83 … 保護部材
- 84 … 保護リング（カバー）
- 92, 102 … 外輪リング（リング）
- 93, 103 … 内輪リング（リング）
- 101 … センサ付きリング

【書類名】 図面

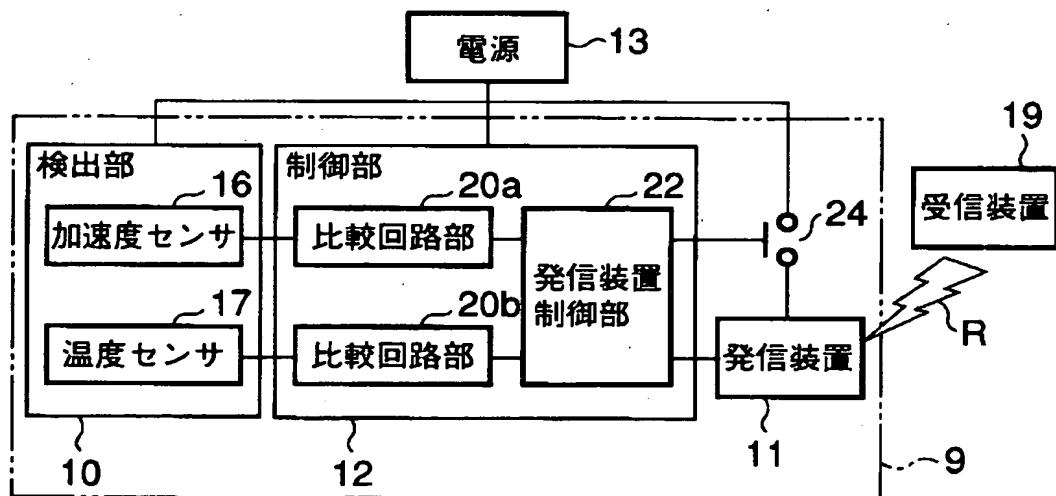
【図1】



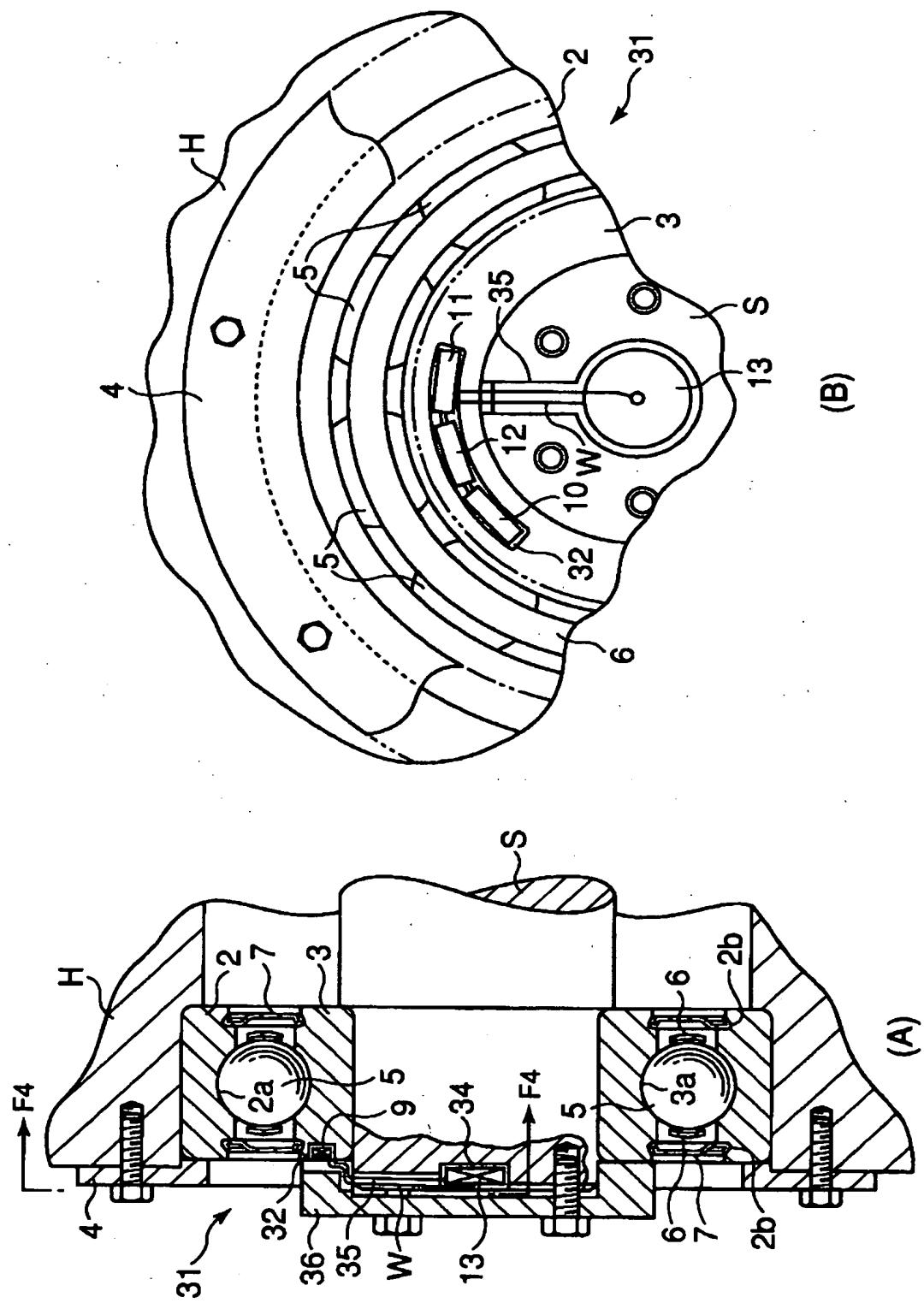
## 【図2】



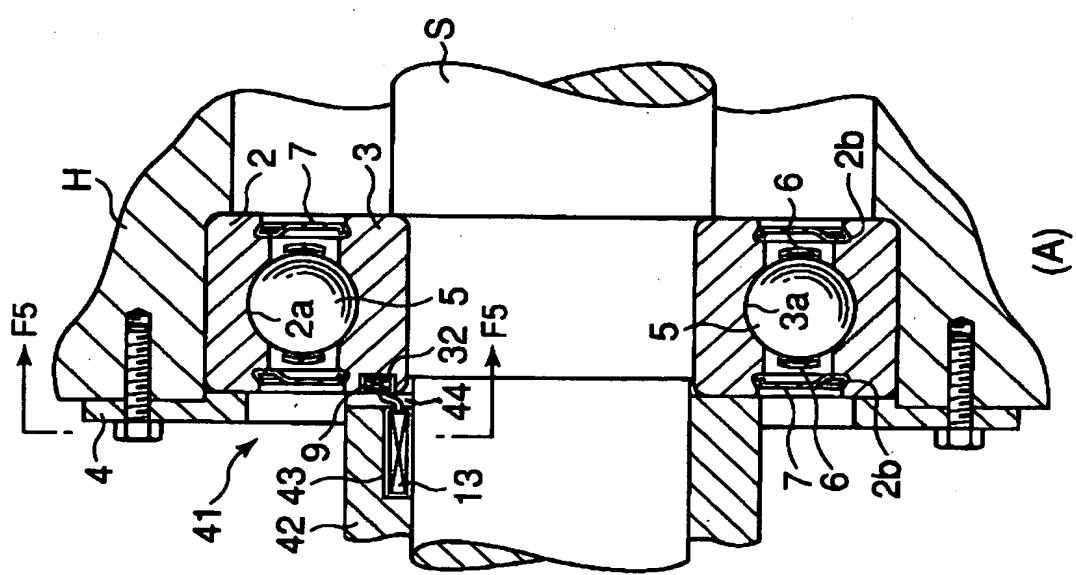
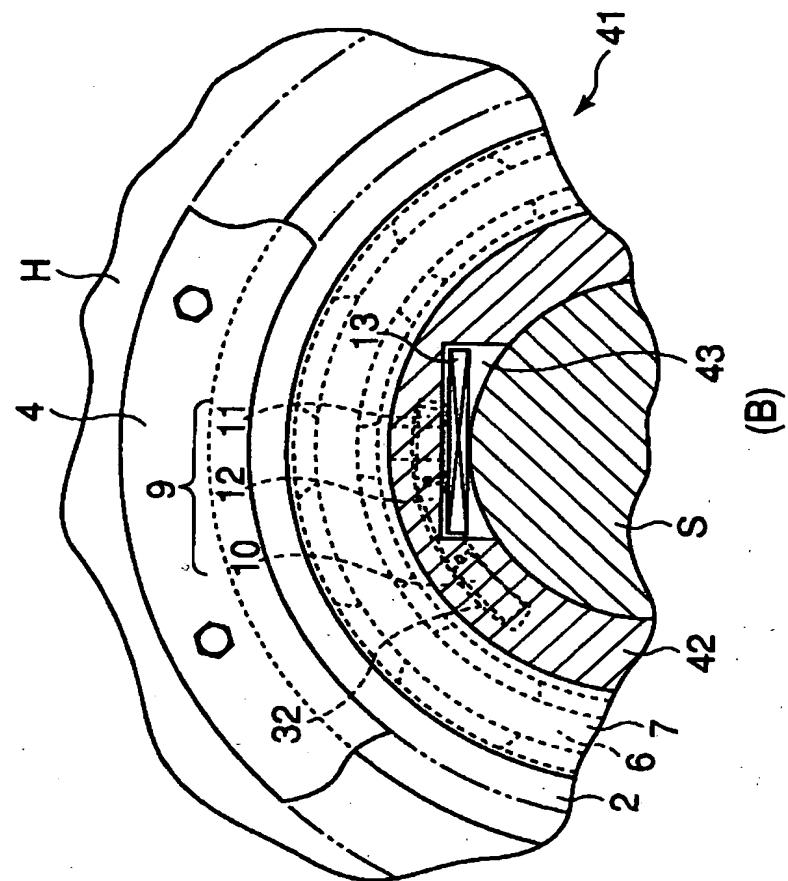
### 【図3】



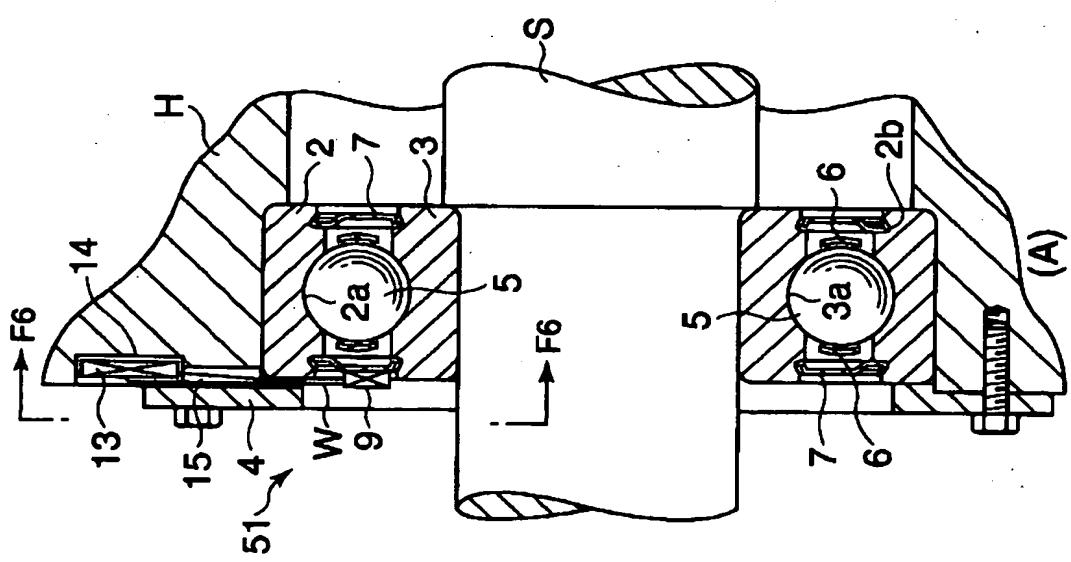
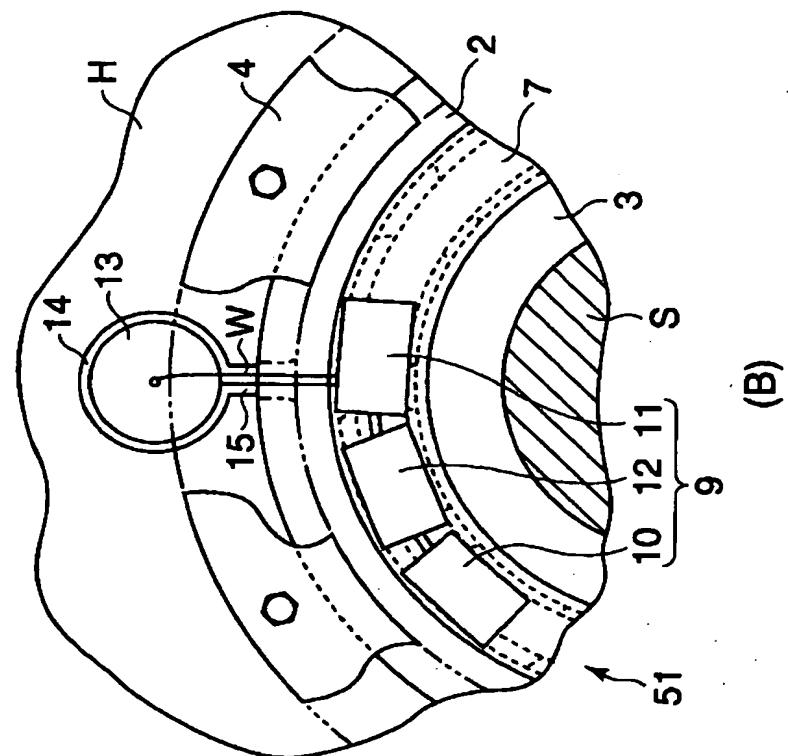
【図4】



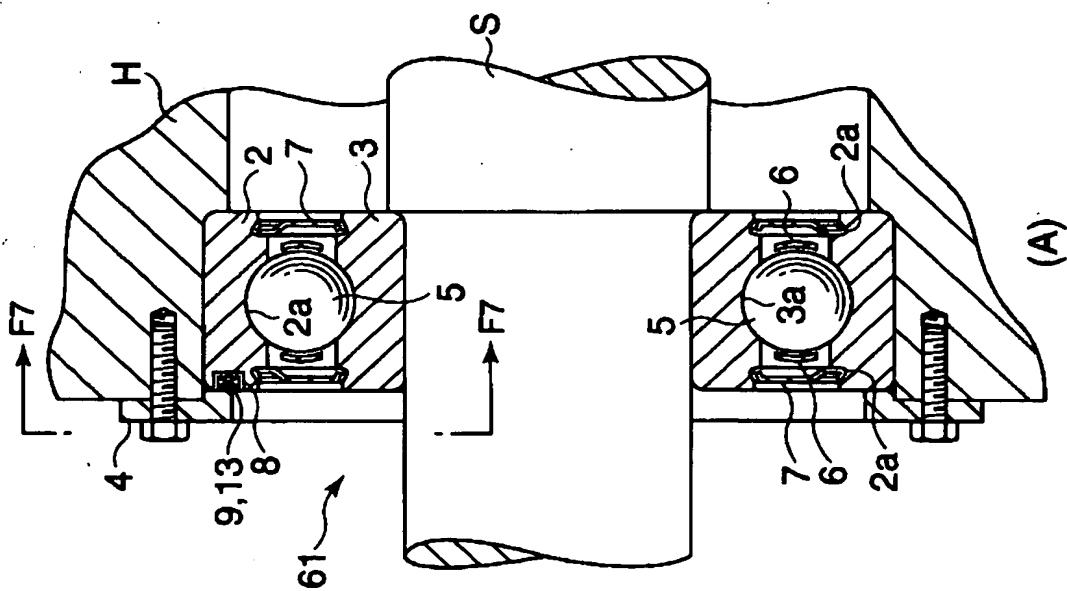
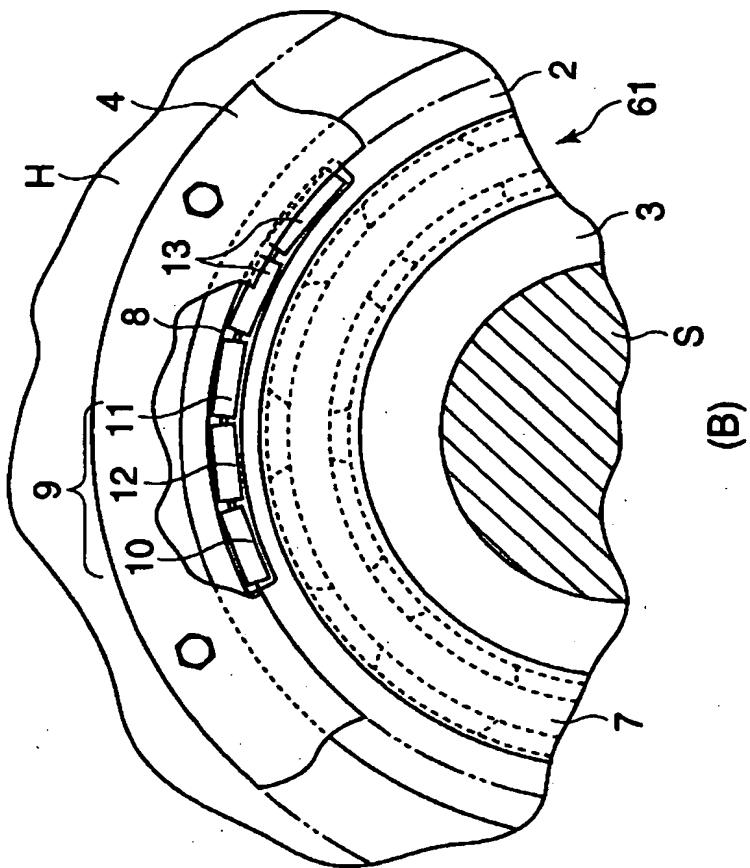
【図5】



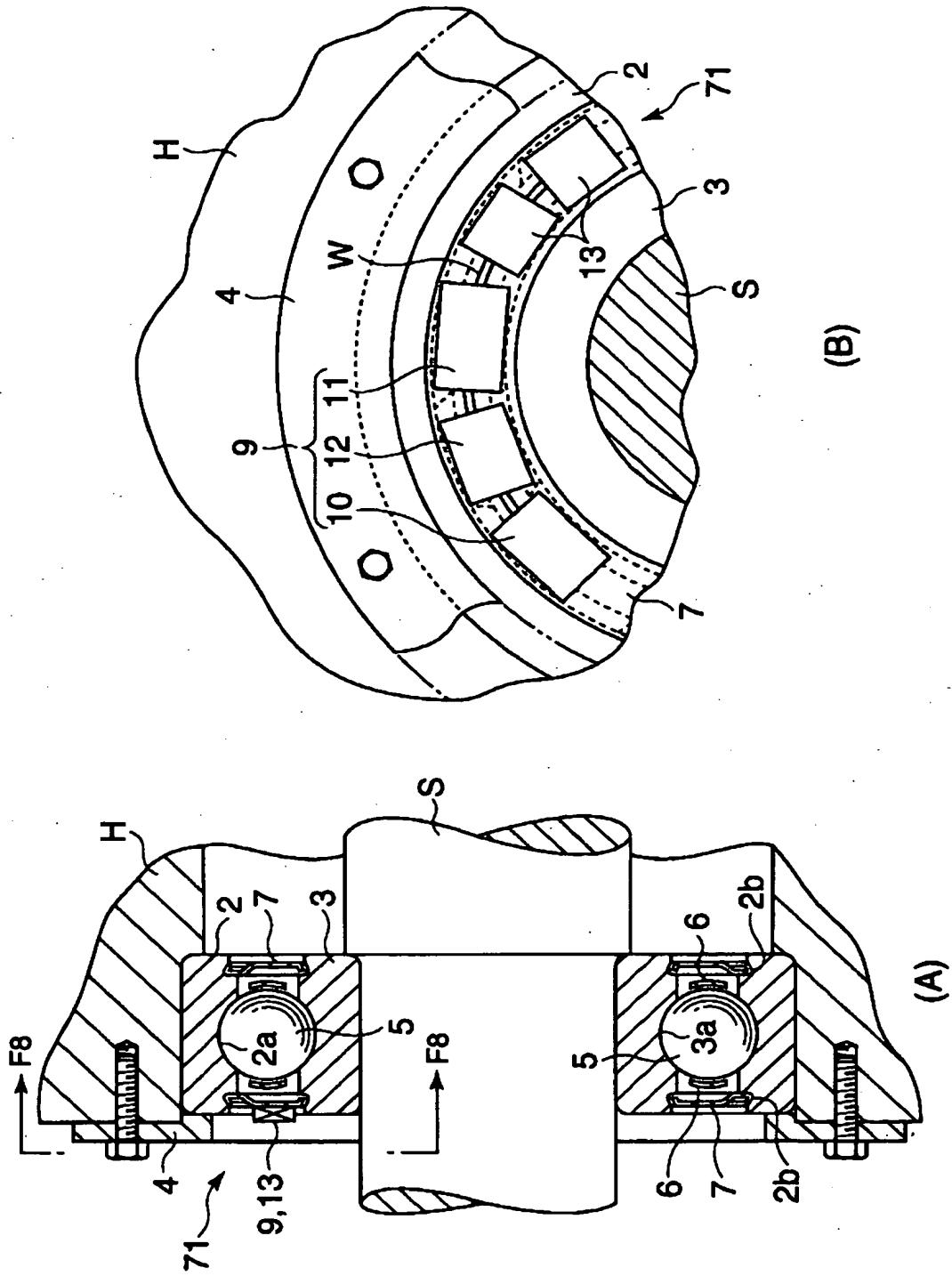
【図6】



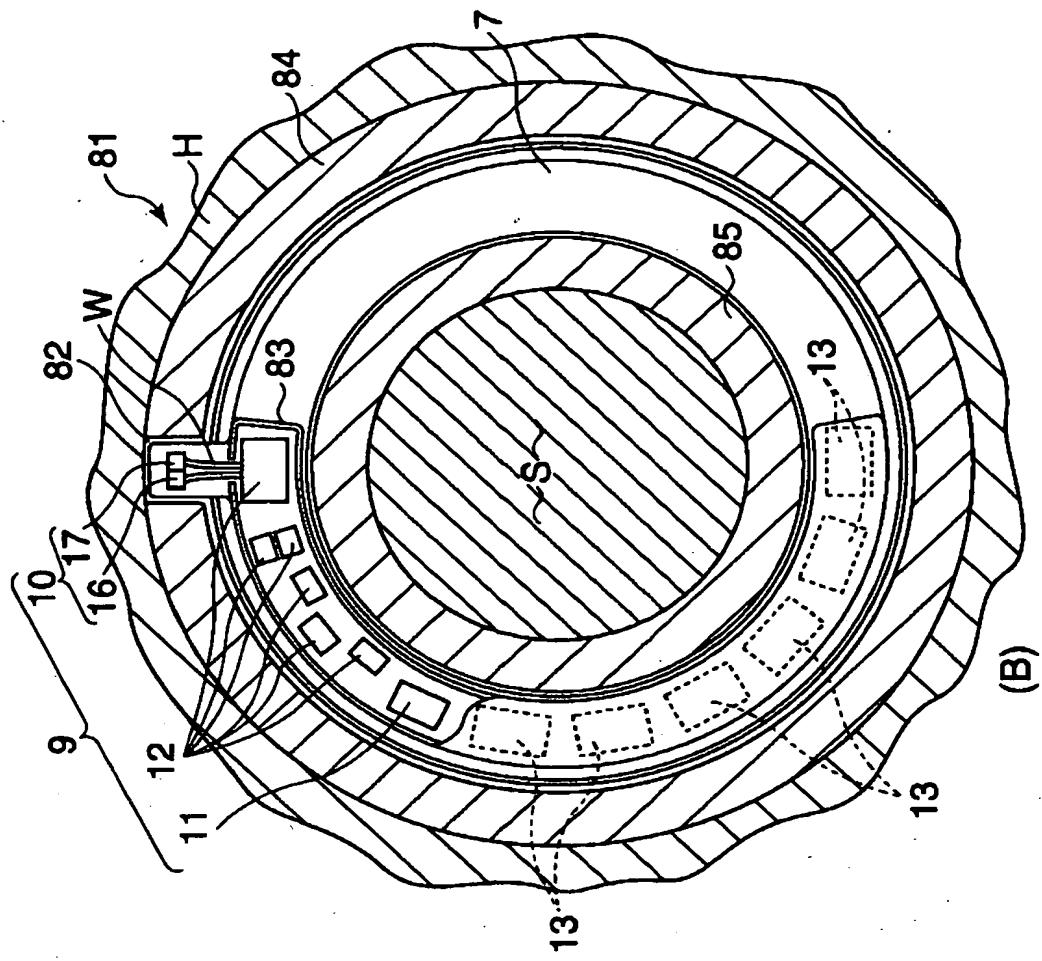
【図7】



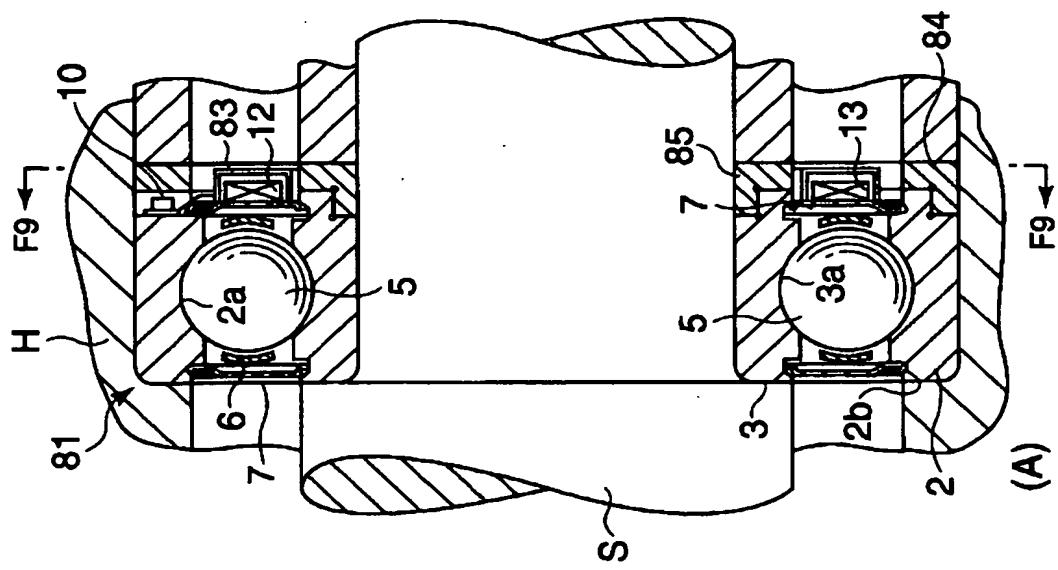
【図8】



【図9】

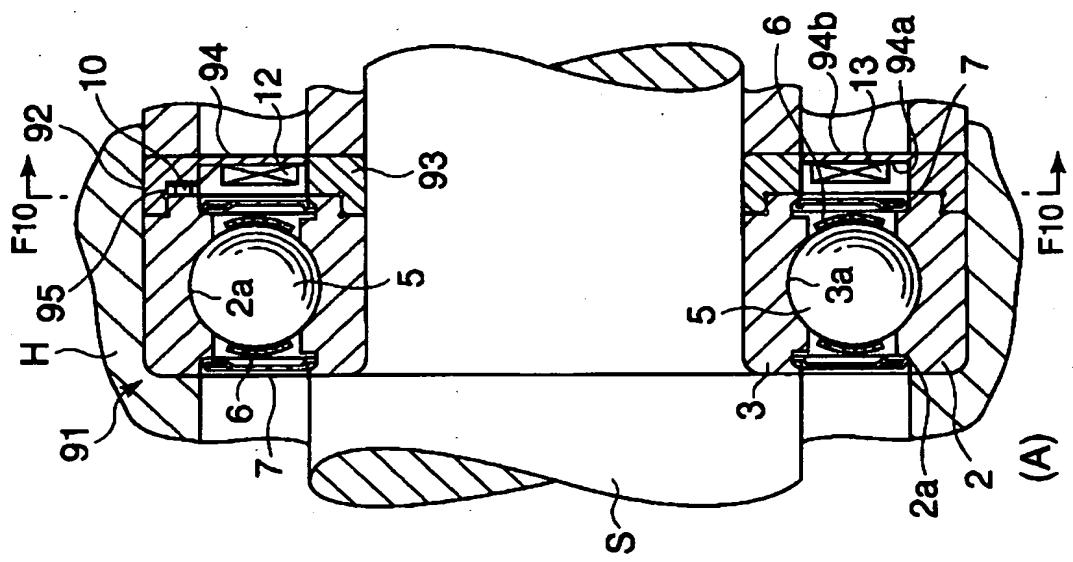
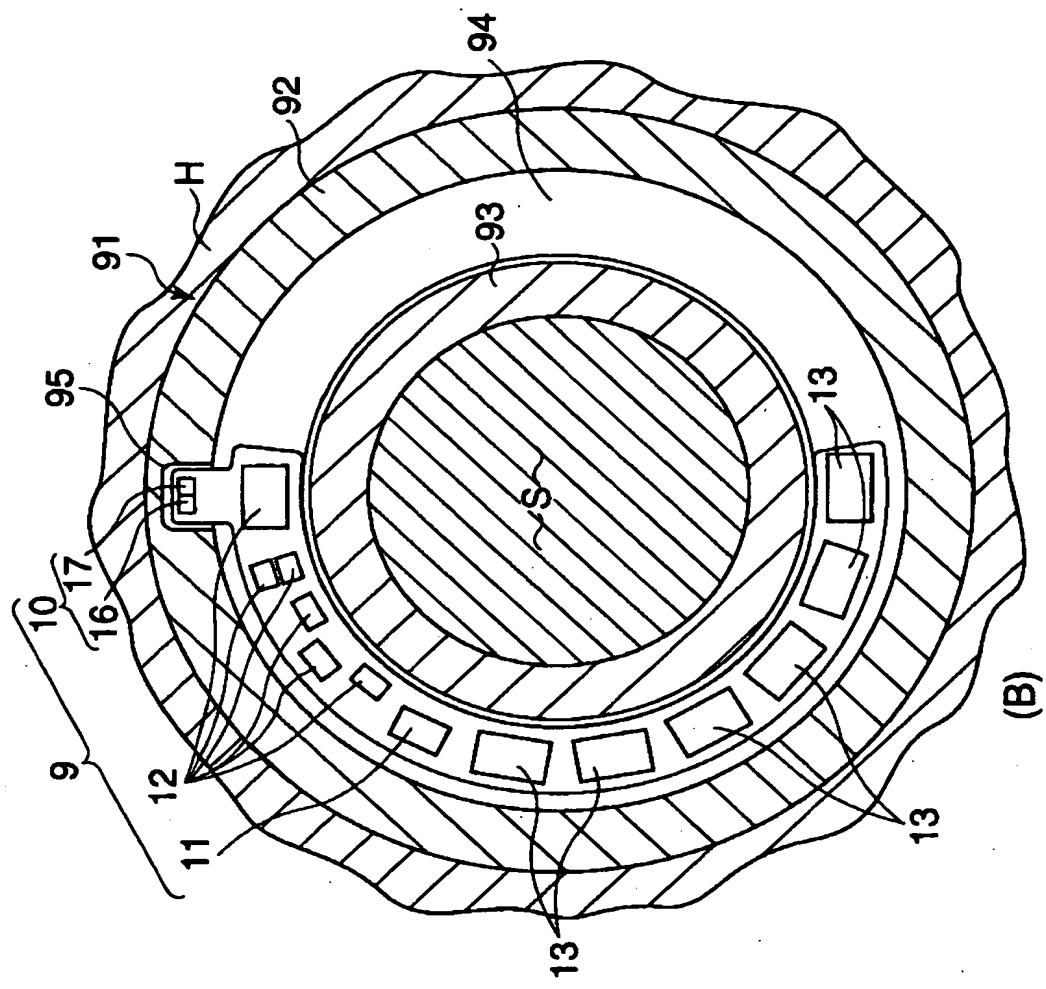


(B)

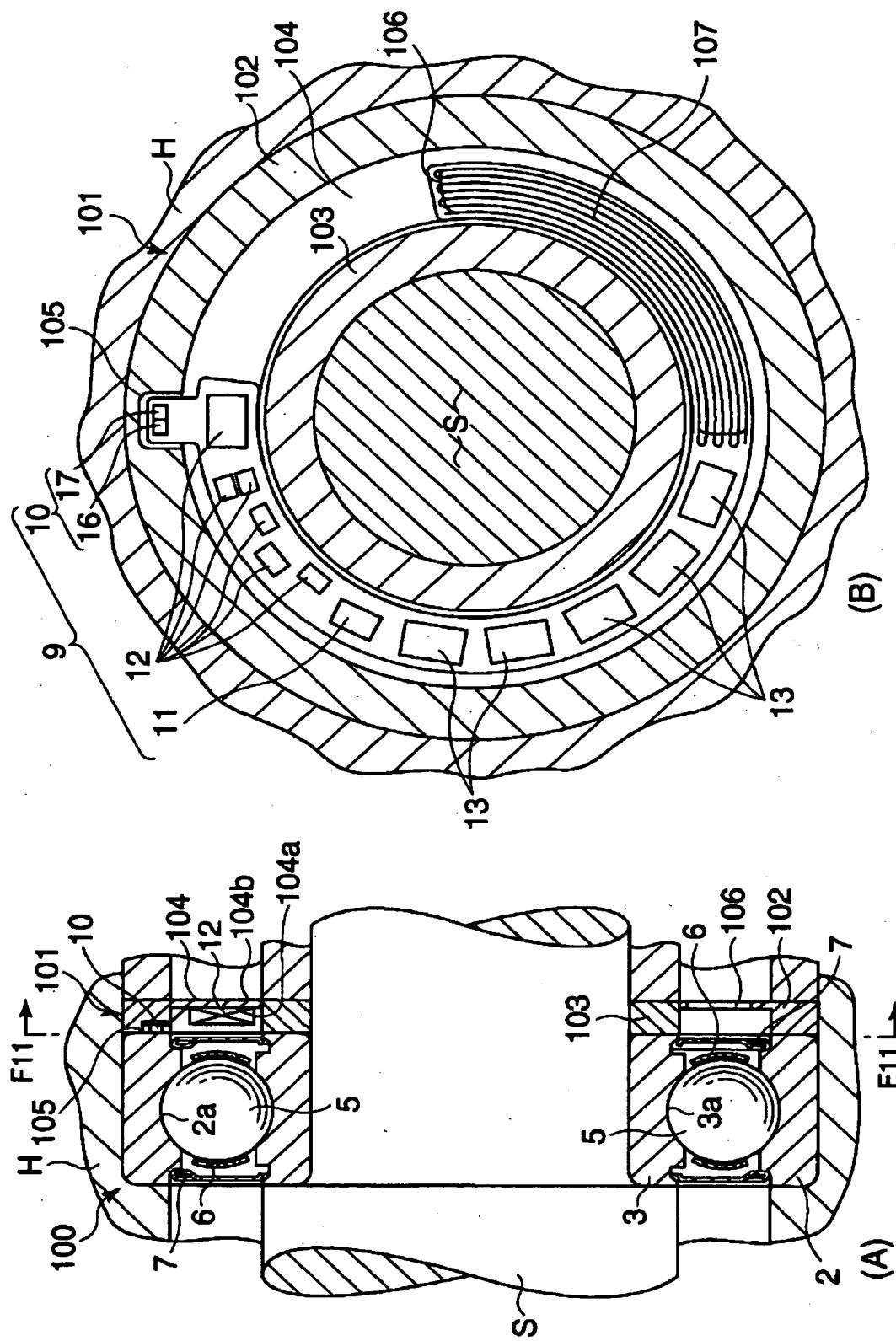


(A)

【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、センサを取り付けるための特別な場所を設ける必要が無く、従来の軸受との互換性を有した転がり軸受装置を提供する。

【解決手段】 転がり軸受の外輪2の一部に、凹部8を設けセンサ9を取り付ける。このセンサ9には、加速度や温度などを検出する検出部10と、検出した信号に基づいて発信装置11を作動させる制御部12を備える。また、外輪2が嵌合固定されるハウジングHの凹部14には、センサ9に電力を供給する電源13を設ける。そして、発信装置11から発信された電波Rを離れた位置で受信する受信装置19を設ける。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名 日本精工株式会社